

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-014782

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

G11B 19/04

G01P 15/00

(21)Application number : 11-184775

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 30.06.1999

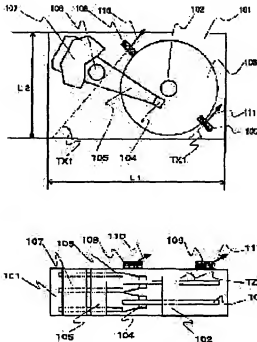
(72)Inventor : USUI KAZUAKI
WATANABE KEIKO
ANNA HIROSHI
HAMAGUCHI TETSUYA
ARAI TAKESHI

(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the off-track of a head by disturbance by providing a disk casing on a disk side or a substrate to be mounted at the casing from a pivot with acceleration detecting means for detecting the accelerations in two directions which are parallel to each other and are not aligned in the longitudinal direction of the casing.

SOLUTION: The surface of the casing 101 facing a disk surface is provided with the acceleration detecting means 109 on one side at a plane of $\leq 10^\circ$ in an angle TZ formed with the surface of the disk mounting part of a spindle shaft and is provided with another acceleration detecting means 108 in parallel thereto. The acceleration detecting means 108 and 109 are arranged in the positions where the accelerations of straight lines 110 and 111 in the working directions of non-aligned two sensors are detected within a range of ≥ 15 to $\leq 75^\circ$ in the angle TX1 formed with the wall surface of the casing 101 within the surface of a magnetic disk 103 and within the surface parallel thereto. The acceleration detecting means are arranged by providing these means with the angle with respect to the casing side wall, by which the detection of the translation accelerations within the surface nearly parallel to the surface of the disk 103 by using the two acceleration detecting means 108 and 109 is made possible.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を記録する磁気ディスクと、前記磁気ディスクに記録された情報を読み書きするヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持系と、前記ヘッド支持系を支持するピボット軸と、前記ヘッド支持系を駆動するアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、互いに平行で一致しない 2 つの方向の加速度を検出する少なくとも 2 個の加速度検出手段を有し、前記検出手段が、ディスク筐体の長辺方向に対して、前記ピボット軸より前記ディスク側の前記筐体あるいは前記筐体に取り付けられた回路基板上に設けたことを特徴とする磁気ディスク装置

【請求項 2】 情報を記録するディスクと、前記ディスクに記録された情報を読み書きするヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持系と、前記ヘッド支持系を駆動するアクチュエータとを備えた磁気ディスク装置において、互いに平行で一致しない 2 つの方向の加速度を検出する少なくとも 2 個の加速度検出手段を有し、前記加速度検出手段の検出手前記加速度の方向を示す直線の互いの距離が、筐体の長辺寸法の 10%以上 80%以下であることを特徴とするディスク装置。

【請求項 3】 情報を記録するディスクと、前記ディスクに記録された情報を読み書きするヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持系と、前記ヘッド支持系を駆動するアクチュエータとを備えたディスク装置において、前記ディスク面に平行な面に対して 10 度以下の角度ではない角度を持つ面内の加速度を検出する少なくとも 1 個の加速度検出手段を筐体上あるいは該筐体に取り付けられた回路基板上に設けたことを特徴とするディスク装置

【請求項 4】 情報を記録するディスクと、前記ディスクに記録された情報を読み書きするヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持系と前記ヘッド支持系を駆動するアクチュエータとを備えたディスク装置において、ディスク面と垂直な軸周りの回転角速度を検出する手段を、筐体上あるいは該筐体に取り付けられた回路基板上に設けたことを特徴とする請求項 1、2、3 のいずれかに記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスク装置に係り、特に、携帯形機器用として好適なディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近、磁気ディスク装置は携帯型のコンピュータ等の様々な機器に搭載される機会が増加し、装置の小型化や薄型化が進んでいる。これら携帯型の機器では、機器に設けられている磁気ディスク装置に外部からの衝撃や振動が加わりやすい。磁気ディスク装置に外部からのディスク面に垂直な方向の軸周りの回転振動ま

たは、回転衝撃が加わると、ヘッド位置決め制御系は回転角加速度の影響を受け、ヘッドが位置決めしているトラック中心から外れること（ヘッドのオフトラック）となる。また、磁気ディスク装置に外部からの並進振動または、並進衝撃が加わった場合でも、これらの並進加速度がヘッドを支持するヘッド支持系の平衡アンバランスにより回転角加速度に変換され、ヘッドのオフトラックが発生する。これらヘッドのオフトラックはディスク上に記録されたデータの破壊やパフォーマンスの低下につながる。このような磁気ディスク装置外部からの非定常的な衝撃や振動等に起因した回転角加速度外乱に対し、ヘッドを目標トラックに完全に追従させることは非常に難しい。

【0003】 そこで、特開 9-45024 号公報には、ディスク面とほぼ平行な面内で互いに平行で方向の一致しない 2 つの方向の加速度と、これら 2 つの方向と平行でない 1 つの方向の加速度をそれぞれ検出する加速度検出手段を筐体または該筐体に取り付けられる回路基板上に設け、3 つのセンサの出力を用いて磁気ディスク面と平行な面内の衝撃や振動を検出する方法が開示されている。なお、本公報では、センサを筐体または回路基板の側壁に沿って配置している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 加速度を検出するためのセンサを 1 個使用する方法では、センサは並進加速度のみを検出している。これは、回転角加速度に関しては、角加速度によって生じるセンサ部の並進加速度を検出するもので、センサの感度方向を示す直線の近くに回転中心が存在する場合には、センサが検出する加速度は非常に小さくなり、回転中心がセンサの近辺にあるような回転角加速度は検出できない。逆にセンサの感度方向の直線から十分に離れた位置に回転中心が存在する場合には、センサが検出する並進加速度は大きくなる。PC に実装された状態で磁気ディスク装置に働く回転角加速度における回転中心の位置は様々であり、同じ角加速度であっても、センサで検出される加速度は大きく変動する。このように 1 つの加速度センサの出力に対し、実際のオフトラックに対応し、ライト動作を中止するための信号を発信する閾値を設定することは困難である。

【0005】 特開 9-45024 号公報に開示されるように、互いに平行で方向の一致しない加速度を検出する 2 個のセンサの出力の差をとることで、理論上は回転角速度が検出できるはずである。しかし、一般に、加速度を検出するセンサは、個体差や、環境、経時変化により検出感度のばらつきが生じる。従来のセンサの感度のばらつきは約 20% である。このため、互いに平行で方向の一致しない 2 つの方向の加速度を検出できるように加速度検出手段を配置したとしても、検出感度ばらつきにより、角加速度のみを検出することは難しく、並進加速度を角加速度として誤検出するという問題が発生する。

3

【0006】また、センサの出力は電源ノイズ等のさまざまなノイズの影響を受けやすいため、特開平9-45024号公報に開示されるように互いに平行な2個のセンサを基板の側壁に配置することは、センサとセンサ出力を処理する回路との距離が離れるため、センサ出力により多くのノイズが含まれることになり、回転角加速度を高感度で検出することが難しい。

【0007】実際の装置において、ディスク面に垂直方向の並進加速度は、ディスク面に平行な面内の並進加速度に比べて、ヘッドのオフトラック量は小さい。ライト動作を中止するための信号を発信する際の閾値を垂直方向の並進加速度にあわせて設定すると、平行方向の検出感度が低下し、データの破壊へつながる。逆に平行な面内の並進加速度にあわせて閾値を設定すると、データが破壊されないような垂直方向の並進加速度を検出し、装置の性能は低下し、性能の確保とデータの保護を両立させることは難しい。

【0008】また、携帯型機器に搭載されている現状の小型磁気ディスク装置では、小型磁気ディスク装置の薄型化の観点からビレットからボイスコイルモータの存在する領域に、センサを配置することは難しい。

【0009】本発明は、携帯型機器に搭載される磁気ディスク装置において、外乱によりヘッドのオフトラックを防止し、データの破壊の発生しない、高精度に読み書きのできる磁気ディスク装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、情報を記録するディスクと、前記ディスクに記録された情報を読み書きするヘッドと、前記ヘッドを支持するヘッド支持系と前記ヘッド支持系を支持するビレット軸と、前記ヘッド支持系を駆動するアクチュエータとを備え、互いに平行で一致しない2つの方向の加速度を検出する少なくとも2個の加速度検出手段を有し、前記加速度検出手段が、ディスク筐体の長辺方向に対して、前記ビレットより前記ディスク側の前記筐体あるいは前記筐体に取り付けられる回路基板に設けるようにしている。

【0011】また、前記加速度検出手段の検出する前記加速度の方向を示す直線の互いの距離が、ディスク筐体の長辺寸法の10%以上80%以下であるように配置している。

【0012】また、前記ディスク面に平行な面に対して10度以下の角度を持つ面内の加速度を検出する加速度検出手段を筐体上あるいは該筐体に取り付けられた回路基板上に設けるようにしている。

【0013】また、ディスク面と垂直な軸周りの回転角速度を検出する手段と、ディスク面と10度以下の角度を持つ面内方向の加速度を検出する加速度検出手段を、筐体上あるいは該筐体に取り付けられた回路基板上に設

4

けるようにしている。また、ディスク面と垂直な軸周りの回転角速度を検出する手段と、ディスク面と10度以下の角度を持つ面内で、互いに平行で一致しない2つの方向の加速度をそれぞれ検出する加速度検出手段または、2つの加速度検出手段をひとつのチップに搭載したものを、筐体上あるいは該筐体に取り付けられた回路基板上に設けるようにしている。

【0014】互いに平行に配置した少なくとも2個の加速度検出手段により筐体に加わる回転角加速度を検出可能であり、装置の小型化も実現できる。

【0015】また、互いに平行に配置した少なくとも2個の加速度検出手段の検出感度のばらつきのある存在下でも、筐体に加わる回転角加速度を感度良く検出することができる。

【0016】また、動作時に筐体に加わる10G程度のディスク面に垂直方向な加速度や、加速度検出手段が設けられた回路基板の変形の影響によるディスク面に平行な面内の加速度及び角加速度を感度良く検出することができる。

【0017】また、互いに平行に配置した少なくとも2個の検出感度の異なる加速度検出手段では検出できない、筐体に加わる微小な回転衝撃・回転振動を感度良く検出することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1を用いて説明する。

【0019】図1において、筐体101にはスピンドルモータ102が設けられており、スピンドルモータ102で駆動する軸には磁気ディスク103が設けられている。この磁気ディスク103上を、接触あるいは非接触状態で移動するヘッド104が設けられている。ヘッド104はヘッド支持系105により支持され、ヘッド支持系105はビレット軸106に支持されている。ボイスコイルモータ107の駆動力によってヘッド支持系106が回転移動し、これに伴いヘッド104は磁気ディスク103の外周から内周方向あるいは逆方向へ移動し、磁気ディスク103のトラック上に記録された情報を読み取ったり、又はトラック上に情報を書き込んだりする。

【0020】本実施例では、ディスク面に対向する筐体101上に、一方側の加速度検出手段109がスピンドル軸のディスク取り付け部の面との為す角TZが10度以下である平面内に設けられ、それに平行に他方の加速度検出手段108が設けられている。更のこれらの加速度検出手段109、108は、磁気ディスク103の面内と平行な面内において筐体101の壁面との為す角TX1が15度以上75度以下の範囲で、一致しない2つの方向110、111の加速度を検出する位置に配置されている。図2に示すように、加速度検出手段108と加速度検出手段109の距離L3は、筐体の長手方向の大

5

きさ L1 の 10% から 80% である。本発明の一実施例では、加速度検出手段としてショックセンサを使用するものとして説明する。

【0021】図 5 は、本発明の一実施例である加速度検出手段の出力を処理する回路を示している。

【0022】ここでは、センサの出力を取り扱う回路が集積化されている例を用いて説明する。2 個のショックセンサ 108、109 の出力値は、プリアンプ 202、203 で増幅され、集積回路 201 に取り込まれる。以後集積回路を IC と記す。図 6 に示すように、ショックセンサの 1 つを IC 201 の近辺に配置することで、プリアンプを省略することも可能である。IC 201 内では、前段アンプ 204、205 により、プリアンプ 202、203 を含めたセンサ 108、109 の加速度に対する感度が等しくなるように、プリアンプ 202、203 あるいはセンサ 108、109 の出力が増幅される。前段アンプ 204、205 の増幅率は選択可能であり、センサ 108、109 の検出感度ばらつきやプリアンプ 202、203 の増幅率のばらつきを補正が可能である。増幅されたセンサ出力は、フィルタ（ノッチフィルタ、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ）206、207 によって、ノイズ成分の除去と、直流成分のオフセットの除去が行われる。

【0023】プリアンプ 202、203 や前段アンプ 204、205 に、ハイパスフィルタ等のフィルタ特性の一部が含まれる場合もある。フィルタ 206、207 の出力は、差動アンプ 208 により差動出力が求められ *

$$A1 = \{AX \cos(TX1) + AY \sin(TX1)\} + RA \{(X1 - MX) \sin(TX1) - (Y1 - MY) \cos(TX1)\} \quad \cdots \text{〔数 1〕}$$

【0027】

【数 2】

$$A2 = \{AX \cos(TX1) + AY \sin(TX1)\} + RA \{(X2 - MX) \sin(TX1) - (Y2 - MY) \cos(TX1)\} \quad \cdots \text{〔数 2〕}$$

【0028】ここで、図 3 に示すように、X1、Y1、TX1 はセンサ 108 の位置及びセンサ 108 の感度方向角度を、X2、Y2、TX1 はセンサ 109 の位置及びセンサ 109 の感度方向角度を、MX、MY は、回転角加速の回転中心の位置を、RA は回転角加速度を、※

$$G1 \ A1 - G2 \ A2 = (G1 - G2) \{AX \cos(TX1) + AY \sin(TX1)\} + G1 \ RA \{(X1 - MX) \sin(TX1) - (Y1 - MY) \cos(TX1)\} - G2 \ RA \{(X2 - MX) \sin(TX1) - (Y2 - MY) \cos(TX1)\} \quad \cdots \text{〔数 3〕}$$

【0031】ここで、G1、G2 はセンサの感度を示している。2 つのセンサ 108、109 の感度 G1、G2 が等しい時には、(3) 式は (4) 式となり、センサ出力の差動から、角加速度 RA のみを検出することが可能 ★

$$G1 \ (A1 - A2) = G1 \ RA \{(X1 - X2) \sin(TX1) - (Y1 - Y2) \cos(TX1)\} \quad \cdots \text{〔数 4〕}$$

【0033】また、(4) 式の G1 RA の係数である

★。差動アンプ 208 の出力は、ハイパスフィルタやバンドパスフィルタなどの低域の周波数成分を遮断する特性を持つフィルタを通して判定器 210 に送られる。判定器 210 では、差動出力の絶対値がある値 VTH1 以上となると、ライト動作を中断するための信号を発信する。判定器 211 では、それぞれ、フィルタ 206、207 の出力がある値 VTH2 を超えた時、ライト動作を中断するための信号を発信する。

【0024】図 7 に示すように、判定器 212 ではフィルタ 206、207 の出力の和が値 VTH3 を超えた時、ライト動作を中断するための信号を発信する。判定器 210、211、212 では、差動出力、単体の出力、和の出力のそれぞれの出力に対して、独立にしきい値の選択を行なう。また、判定器内のしきい値を固定とし、判定器の直前に増幅回路を設け、増幅回路の増幅率を選択することで、しきい値を選択する事と同等の効果が可能となる。それぞれのセンサ単体出力の判定器出力とセンサの和出力の判定器出力の少なくとも一方と、センサの差動出力の判定器出力の論理和をもとに、ライト動作を中断するための信号を集積回路 201 から発信する。

【0025】筐体 1 に並進加速度及び回転角加速度が加わった時の 2 つのセンサ 108、109 が検出する加速度 A1、A2 はそれぞれ (1)、(2) 式となる

【0026】

【数 1】

※ AX、AY は並進加速度を示している。

【0029】(1) 式と (2) 式の差をとることで

(3) 式が導かれる。

【0030】

【数 3】

★となる。

【0032】

【数 4】

(5) 式は、センサ間距離 L3 を表わしており、センサ

間距離に比例して差動出力は増加する。

【0034】

$$\{(X1 - X2) \sin(TX1) - (Y1 - Y2) \cos(TX1)\}$$

* 【数5】

… (数6)

【0035】一般には2個のセンサ108、109の検出感度感度G1、G2は異なっており、(3)式に示すように、2個のセンサ108、109の出力の差から角加速度RAのみを検出することは不可能である。(3)式の右辺第一項は並進加速度AX、AYにより、出力が生じることを示している。またこの時の出力は感度ばら※10

$$RA(G2 - G1)\{MX \sin(TX1) - MY \cos(TX1)\}$$

※つきG1-G2に比例する。(3)式の右辺第2項及び第3項を整理し回転中心に関する項を取り出すと(6)式となる。

【0036】

【数6】

… (数6)

【0037】(6)式は回転中心とセンサとの距離を示しており、回転中心とセンサとの距離に比例して回転角加速度のセンサの差動出力は変化する。

【0038】一般に、磁気ディスク装置が搭載される機器としては、携帯型のパーソナルコンピュータが考えられる。携帯型パーソナルコンピュータの大きさは、大きくてもA4サイズであるため、磁気ディスク装置に加わる回転角加速度の回転中心の存在する領域は、図4の範囲内にあるものと考えられる。

【0039】センサ間距離が長辺寸法の10%以上80%以下とすると、携帯型磁気ディスク装置の長辺寸法は約10mmであるため、センサの検出感度のばらつきが20%以下であり、回転中心が図4の範囲にあるものとする、100ラジアン以下の回転角加速度を検出することが可能となる。

【0040】筐体側壁に対して角度を設けて配置することにより、2個のセンサ108、109を使用し、ディスク103の面とはほぼ平行な面内の回転角加速度を検出するだけでなく、並進加速度も検出することが可能である。ディスク103の面に垂直な側壁との為す角TX1が45度である方向の加速度を検出するセンサを配置することにより、前記側壁方向の加速度に対する感度は等しくなる。センサ間距離はディスク装置の短辺の約1、4倍以下となる。

【0041】角加速度は、2個のセンサの出力の差から求められるが、センサ出力それぞれについて、判定器211で判別して論理和を取ることでも、角加速度を検出することが可能である。このとき、少なくとも2個のセンサの感度方向直線の交点が前記回転中心領域外に位置するように、少なくとも2個のセンサを配置する。回転衝撃や、回転振動を考慮した場合、センサが検出する加速度は、回転角加速度により生じる加速度であるため、回転中心がセンサの感度方向直線に近くに位置する場合、センサ部の加速度は小さくなり、目標となる角加速度が検出できない領域が存在する。

【0042】従って、少なくとも2個のセンサの出力をそれぞれ使用することにより、目標となる角加速度が検出できない領域を互いに補い、回転角加速度を感度よく検出することが可能となる。センサの感度方向直線の交

点の近辺は、目標となる角加速度が検出できない領域となるが、前記回転中心領域外に位置するようにセンサを配置することにより、磁気ディスク装置が搭載される携帯型のパーソナルコンピュータで生じる回転角加速度が検出可能となる。また、判定器211のしきい値を、各センサに対して独立に設定可能とすることで、センサの感度ばらつきが存在しても、角加速度を感度よく検出できる。

20 【0043】センサ108、109と1C201を離して配置する場合には、プリアンプ202、203でセンサ出力を増幅してから1C201に送ることにより、センサ108、109の出力が1C201に取り込まれる前に、受けるノイズの影響を防止することが可能となる。1C201内のフィルタ206、207のローパスフィルタにより、高域のノイズ成分を圧縮しノイズの影響を除去することが可能である。1C201内のフィルタ206、207のノッチフィルタにより、センサの共振周波数の影響や、電源に含まれる特定周波数のノイズの影響を除去することが可能である。1C201内のフィルタ206、207のハイパスフィルタにより、センサ低域のノイズや出力の変動、オフセットの影響を除去することが可能である。

【0044】センサの出力によりライト動作の中断を行う場合、製品に保証されている各軸方向の動作時の並進加速度以下でライト動作を中断するなどの誤動作は避ける必要がある。動作保証されている並進加速度以下の並進加速度で、ライトゲートを閉じるため信号を発信してはならない。このため、閾値VTH1は、並進加速度による出力以上の値に設定しなければならない。センサ間距離を前記の値にとることにより、回転角加速度によって生じるフィルタ出力が、前記閾値より大きな値となり、感度ばらつきによる誤検出を避けることが可能となる。

【0045】センサが基板上に設けられている場合、センサが検出する磁気ディスク103面に垂直な方向の加速度は、基盤の振動により、筐体に加わる加速度の最大2倍となる。また、動作時の垂直方向加速度はキーボード入力やマウスの操作等により発生し、その大きさは一般に10G以下である。この10G程度の垂直方

9

向加速度により、ヘッドが目標トラックから外れることはないため、ライト動作を中断するための信号を発信してはならない。鉛直面角度 γ をディスク面と平行な面に対して 10° 以下とすることで、センサ108、109が検出するディスク面に対して垂直な方向の加速度は、ディスク面に平行な面内の加速度に比べて小さくなるため、基板の振動や、キーボード入力などのような動作時の加速度による後検出を避けることが可能となる。

【0046】IC201内では、前段アンプ204、205の増幅率を変更あるいは設定可能とすることで、センサの感度のばらつきを補正することが可能となる。センサの感度のばらつきを補正する方法を説明する。第1段階として、筐体101または、回路基板に並進加速度を加える。並進加速度は、ノイズの影響を避けるために、衝撃のような比較的大きな正弦半波または正弦波とする。加速度を加えた時の2つのセンサ108、109の出力を測定する。並進加速度波形が正弦半波の場合にセンサ出力の最大値を、並進加速度波形が正弦波の場合は、センサ出力の全波整流後の積分値や、振幅を算出する。第2段階として、第1段階で求めた2個のセンサの出力の比を求める。第3段階として、アンプ202、203及び前段アンプ204、205の増幅率の比が前記出力の比の逆数となる値、もしくは逆数に近い値となるように前段アンプ204、205の増幅率を設定あるいは選択する。

【0047】本発明の他の一実施例を図8に示す。

【0048】筐体の角部外側に角速度を検出するジャイロセンサ搭載のための凹み部分301を形成する。回路基板303上に上記凹み部分と対応する位置に各速度を検出する振動型ジャイロセンサ302を搭載する。基板101には、互いに平行で一致しない2つの方向の加速度をそれぞれ検出するショックセンサ108、109、さらにそれらの出力を入力し、書き込み中止命令を発信するIC400を搭載する。本IC400は回路基板303にあって、スピンドル制御等の他の用途と併用される場合もある。2つのショックセンサは角加速度検出感度を上げるために可能な限り距離をとって設定する。このショックセンサの感度方向は、ディスク面と5度程度の角度を持つため、回転外乱とは別個のZ方向の振動、衝撃の検出が可能である。

【0049】図9に各センサの出力の処理回路の概要例を示す。本実施例では、先に図5で説明した、角加速度検出センサ系に加え、角速度検出系を追加し点と、センサ以降の処理系をIC化して装置構成の小型化を図った点に特徴がある。本来ショックセンサの出力は微弱なため、ノイズ等の影響を受けやすいためアンプ出力を増幅することが不可欠である。本実施例においては、ショックセンサ109をIC400の近傍に設けたため、ショックセンサ109用のIC400に組み込まれた前段アンプ205で増幅する構成とした。但し、ジャイロ

10

センサ用アンプ401、ショックセンサ108用アンプ202を設置した。このようにIC400内のアンプを用いることで装置の構成の小型化を図ることができる。

【0050】IC400内では、角速度検出系に関しては前段アンプ205により、アンプ202を含めたセンサ108、109の角速度に対する感度が等しくなるように、センサ109の出力が増幅される。前段アンプ205の増幅率は選択可能であり、センサ108、109の感度のばらつきやアンプ202の増幅率のばらつきの補正が可能である。増幅されたセンサ出力は、フィルタ（ノッチフィルタ、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ）206、207によって、ノイズ成分の除去、直流成分のオフセットの除去、が行われる。ハイパスフィルタ等のフィルタ特性の一部は、アンプ202や前段アンプ205に含まれる場合もある。フィルタ206、207の出力は差動アンプ208により、差出力が求められる。

【0051】差動アンプ208の出力はアンプ405を経由して判定器210に送られる。判定器210に送られる前にもう一度ハイパスフィルタやバンドパスフィルタなどの低域の周波数成分を遮断する特性を持つフィルタを通す構成も考えられる。判定器210では、差動出力の絶対値がある値 V_{TH1} 以上となると、ライトゲートを閉じるための信号を発信する。単体の出力も同様にアンプ406、407を経由して判定器211、221に送られる。ここでも同様に出力の絶対値がある値 V_{TH2} 以上となると、ライトゲートを閉じるための信号を発信する。

【0052】また、角速度検出系も同様にアンプ401で増幅されたジャイロセンサの出力がIC400内に取り込まれ、フィルタ（ノッチフィルタ、ハイパスフィルタ、ローパスフィルタ、バンドパスフィルタ）402によって、ノイズ成分の除去、直流成分のオフセットの除去、が行われる。この出力がアンプ403を経由して判定器404に送られる。ここでも角速度検出系と同様に出力の絶対値がある値 V_{TH4} 以上となると、ライトゲートを閉じるための信号を発信する。各判定器のしきい値は独立に設定されても良いし、同じしきい値を設定し、前部の増幅回路の増幅率を選択することで、しきい値を選択する事と同等の効果を可能とする方法も考えられる。それぞれのセンサ単体出力の判定器出力と、センサの差動出力の判定器出力、およびジャイロセンサ出力の判定器出力の論理和をもとに、ライト動作を中断するための信号を集積回路400から発信する。

【0053】図10に本発明の他の実施例を示す。本実施例においては、互いに平行で一致しない2つの方向の加速度をそれぞれ検出する角速度検出手段の一つのチップ500に搭載している。角加速度の検出感度を上げるために2つのセンサの距離を離して配置するが、小さい

11

角加速度の領域は、併設されたジャイロセンサにより検出可能であるため、角加速度検出は、応答の速く、大きな角加速度での検出が可能であれば良いため、ひとつのチップ上に収めることも可能である。一つのチップに収めることで、ノイズ、感度ばらつきの低減も可能となる。

【0054】図11に本発明の別の実施例を示す。本実施例においては、ジャイロセンサを筐体内部に設け、その出力を回路基板に取り込む構成になっている。この構成であれば、筐体の一部に凹み部を設けることなく本発明が実現可能である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば角加速度検出手段と、角速度検出手段を使用することで、回転振動・衝撃による回転外乱を確実に検出することが可能となり、オフトラクによるデータの破損等を確実に防ぐことが可能な、回転型駆動機構によりヘッドを所定位置に位置決め制御を行う磁気ディスク装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

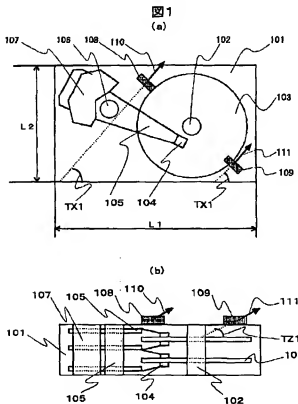
【図1】本発明の一実施例である磁気ディスク装置の概略構成図。

【図2】一実施例の形態を説明するための図。

【図3】一実施例の形態を説明するための図。

【図4】一実施例の形態を説明するための図。

【図1】



12

【図5】本発明の一実施例である磁気ディスク装置の概略構成図。

【図6】一実施例の変形例を説明するための図。

【図7】一実施例の変形例を説明するための図。

【図8】本発明の実施例を示す装置斜視図。

【図9】本発明の検出論理回路の概略図。

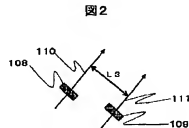
【図10】本発明の別の実施例を示す概略図。

【図11】本発明の別の実施例を示す装置斜視図。

【符号の説明】

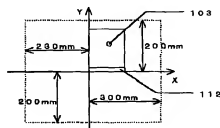
101…筐体、102…スピンドル、103…ディスク、104…ヘッド、105…ヘッド支持系、106…ピボット軸、107…ボイスコイルモータ、108、109…角速度検出手段、110、111…センサの作用方向直線、112…コネクタ、201…IC、202、203…プリアンプ、204、205…前段アンプ、206、207…フィルタ、208…差動アンプ、209…出力算出回路、210…差動出力の閾値判別器、211…単体出力の閾値判別器、212…和出力の閾値判別器、213…論理和、221…単体出力の閾値判別器、301…筐体凹み部分、302…ジャイロセンサ、303…回路基板、400…IC、401…プリアンプ、402…フィルタ、403…アンプ、404…判定器、405…アンプ、406…アンプ、407…アンプ、500…2ショックセンサ搭載チップ。

【図2】

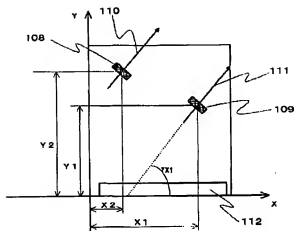


【図3】

図4

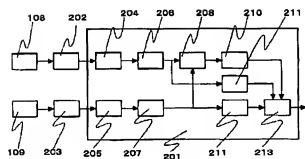


【圖 3】

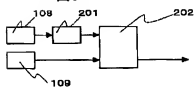
图 3

【图5】

5

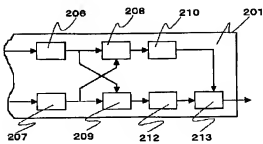


【图6】

Fig 6

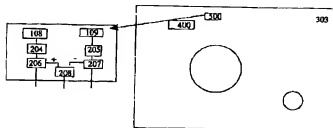
【图 7】

圖7



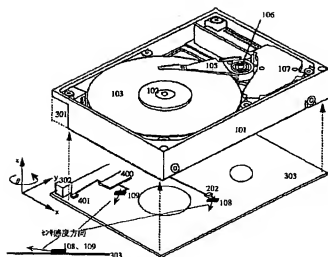
【图 10】

10



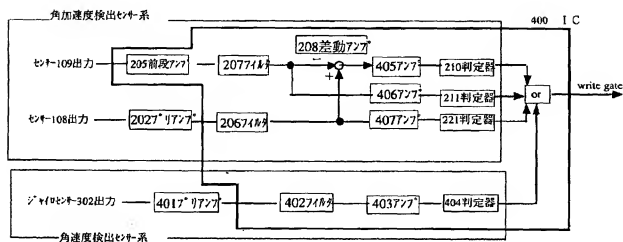
【図 8】

図 8



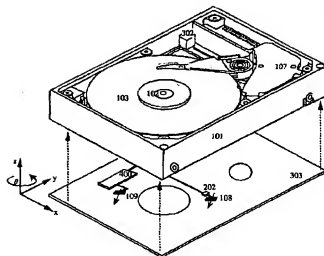
【図 9】

図 9



【図11】

図11



フロントページの続き

(72)発明者 安那 啓
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 浜口 哲也
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内
(72)発明者 荒井 毅
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内